

科目コード／科目名 (Course Code / Course Title)	CB110／エレクトロニクス (Electronics)		
テーマ／サブタイトル等 (Theme / Subtitle)	放射線計測のためのエレクトロニクス		
担当者名 (Instructor)	栗田 和好(KURITA KAZUYOSHI)		
学期 (Semester)	秋学期(Fall Semester)	単位 (Credit)	2単位(2 Credits)
科目ナンバリング (Course Number)	PHY2510	言語 (Language)	日本語 (Japanese)
備考 (Notes)			

授業の目標(Course Objectives)

放射線計測においては放射線の相互作用で電荷を生じるセンサー部を電流源と考えることができる。その微小な電荷信号を電子回路で増幅及び記録を行っている。本講義ではその計測に用いる電子回路をブラックボックスではなく様々な物理法則を応用した技術であることを理解し、同時に直流回路の特性、交流回路、トランジスタ回路の様々な周波数に対する応答を解析できるようにする。

The sensing element of a radiation detector can be considered to be a current source. Small electric signals are amplified and recorded by electronic means. In this course, electronics are dealt with not as a "black box" but as applied technologies of electromagnetism. Characteristics of direct current circuits, alternating current circuits, and the frequency response of transistor circuits are reviewed, and students are expected to attain the ability to analyze them.

授業の内容(Course Contents)

エレクトロニクスの基本は電磁気学であるが、その厳密な理解には物理の基礎知識を総動員する必要がある。本来の物理のカリキュラムの手法は基礎を積み上げてから応用という順をたどるが、その逆が実は物理法則が発見された道筋である。本講義では厳密さを犠牲にしても直観的に理解ができるよう、物理現象から法則への視点を重視する。その直感的理解から物理の基礎の理解に役立てることを試みる。物理学実験1のテーマの一つである電子回路との関連にも配慮する。

The basic theory of electronics is electromagnetism. However, a deep understanding of the subject requires full knowledge of physics. The physics curriculum is generally designed to develop the theoretical structure from the building blocks, but the opposite direction of learning is tried out in this class, namely, finding physics laws from phenomena, which is the normal direction of physics discoveries. Intuitive understanding of the laws is favored over mathematically rigorous derivation. Connections with the electronics experiment in "Experiments in Physics 1" are also considered.

授業計画(Course Schedule)

1. イントロダクション～電流と水流
2. 直流回路～キルヒホッフの法則
3. 交流回路～波としての信号
4. 微分回路, 積分回路
5. 測定器回路
6. 小テスト
7. 半導体の物理
8. トランジスタ～接地の仕方で異なる役割
9. 増幅回路
10. 帰還増幅回路
11. 増幅率の周波数依存性
12. フーリエ解析
13. 伝送線
14. オシロスコープの基礎

授業時間外(予習・復習等)の学習(Study Required Outside of Class)

授業時間に演習等を行うので授業前に予習課題をしっかりとすることが必須である。必修の電磁気学の教科書の回路の章を熟読の上理解し、章末問題が解けるようになっていること。また、高校物理の教科書の半導体のところを読んで半導体について理解しておくこと。

成績評価方法・基準(Evaluation)

筆記試験(Written Exam)(41%)/予習問題(30%)/リアクションペーパー(10%)/復習問題(19%)

テキスト(Textbooks)

1. 五福明夫、2014、『電気・電子回路解析-基礎』、大学教育出版 (ISBN:978-4-86429-274-0)

参考文献 (Readings)

1. 加藤ただし、2001、『電子回路シミュレータ入門』、講談社 (ISBN:978-4062573443)
2. 竹内淳、2007、『高校数学でわかる半導体の原理』、講談社 (ISBN:978-4062575454)
3. 霜田光一、桜井捷海、1983、『エレクトロニクスの基礎』、裳華房 (ISBN:978-4785323165)
4. 藤村安志、1995、『電気・電子回路計算演習-電気なんかこわくない!』、誠文同新光社 (ISBN:978-4416195048)
5. 雨宮好文、1989、『基礎電子回路演習』、オーム社 (ISBN:978-4274032547)
6. 加藤、見城、高橋、1995、『図解・わかる電子回路』、講談社 (ISBN:978-4062570848)

その他 (HP 等) (Others(e.g.HP))

注意事項 (Notice)